

# Some aspects of infection surveillance in open-heart surgery

Citation for published version (APA):

Staal, M. J. (1983). *Some aspects of infection surveillance in open-heart surgery*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Rijksuniversiteit Limburg. <https://doi.org/10.26481/dis.19830930ms>

## Document status and date:

Published: 01/01/1983

## DOI:

[10.26481/dis.19830930ms](https://doi.org/10.26481/dis.19830930ms)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## CHAPTER VIII

### SUMMARY

Increasing attention has been given to the occurrence of infections following cardiac surgery (Chapter I). There are numerous risk factors for acquiring infections associated with the treatment of open-heart surgery patients. Postoperative infective endocarditis has been thoroughly studied, in contrast to extra-cardiac infections after open-heart surgery. Surveillance has been advocated for the control of the incidence of hospital associated infections. The purpose of this study was to assess prospectively the efficacy of certain parts of an infection surveillance programme, as used during the first 18 months after commencing cardiac surgery in the Catharina Hospital at Eindhoven, The Netherlands.

In total 182 open-heart operations were performed in this period. Registration of postoperative infections was performed for 178 patients, as four patients died on the day of surgery. Infections were registered prospectively according to definitions described in Chapter II. In this chapter, the architectural design, the facilities of the department and the clinical procedures as applied before, during, and after open-heart operations are described in detail. In addition the incidences of infections are given. Postoperative infections occurred in 63 (35%) patients of whom 11 had more than one infection. Early-onset bacterial endocarditis (BE) and septicaemia were each diagnosed in seven (3.9%) patients. Lower respiratory tract infections occurred in 48 (26.9%), bacteriuria in three (1.7%), and wound infections in eight (4.5%) patients.

Microorganisms causing postoperative infections can derive from numerous sources. The microbial flora of the patient present on admission to the department of cardiac surgery, can be such a source. Therefore preoperative microbiological culturing has been done in open-heart surgery patients, but its usefulness in pin-pointing the relation between the isolated microorganisms and those causing postoperative infections has not thoroughly been studied. In Chapter III an attempt was made to find such a relation. The results showed that microorganisms present in the admission flora were involved in about one third of the postoperative infections. This suggests that most infections were due to microorganisms acquired during hospitalization. The majority of the septicaemia's and BE's was caused by staphylococci, whereas lower respiratory tract and urinary tract infections were mainly caused by various Gram-negative species. From the infected wounds both staphylococci and Gram-negative microorganisms were isolated. Susceptibility testing of the isolates causing postoperative infections showed that about 70% of them were sensitive to cephalothin, the prophylactic antibiotic used.

In addition, the results of culturing the tips of various indwelling devices after removal showed that the presence of microorganisms on these devices generally did not predict a subsequently occurring post-operative infection. Only cultures of the tip of the endotracheal tubes yielded similar microorganisms as those causing the lower respiratory tract infections in 69% of these infections.

The reliability of the sampling method for the detection of nasal and pharyngeal carriage of *Staphylococcus aureus* and the persistence of this carriage among patients and hospital personnel was investigated (Chapter IV). The accuracy of the swabbing technique was determined by sampling twice consecutively the nose and the throat of patients and hospital employees (initial examination). It was found that *Staph. aureus* was not present in the first sample from 8.3% of the patients harbouring this microorganism in their nose as revealed by the results of the second consecutive sample, and from 16.6% of the patients with *Staph. aureus* in the throat flora. Similar results after consecutive sampling were found among hospital employees. Re-sampling the nasal and pharyngeal mucosa of patients after two days and of hospital employees after seven days (follow up examination) revealed that the presence of *Staph. aureus* at these sites was rather transient, mainly due to a significant loss of this microorganism. This loss must be attributed to as yet unknown factors. Both the inaccuracy of the sampling method and the transiency of the presence of *Staph. aureus* in the nose and throat flora of patients may explain why no relation was found between preoperative carriage of *Staph. aureus* and the occurrence of postoperative infections due to this microorganism.

As part of the infection surveillance programme the contamination rate of the extra corporeal circuit was studied in Chapter V. Microorganisms were cultured from 31 (25.6%) of the 121 samples from the priming solution before the extra corporeal circulation was initiated, and from six (5.0%) out of 121 samples from the oxygenator blood at the end of the extra corporeal circulation. From the priming solution samples mainly *Staphylococcus epidermidis* and *Bacillus* species were cultured. From the oxygenator samples, *Bacillus* species, Gram-positive and Gram-negative microorganisms as well as *Aspergillus* species were isolated. No relation was found between the results of the bacteriological monitoring before and at the end of the extra corporeal circulation and the occurrence of postoperative bacteraemia, septicaemia and/or BE. Because an increased sampling frequency might enhance the number of positive samples the extra corporeal circuit was

studied in more detail in 45 operations. Although cumulation of the results of single and multiple sampling yielded 30 positive out of 45 examined extra corporeal circuits, again no relation could be demonstrated between the use of a contaminated circuit and the occurrence of postoperative bacteraemia, septicaemia and/or BE.

Although *Staph.epidermidis* is generally considered to be a non-pathogenic microorganism, known as a frequent contaminant of blood cultures, it can cause serious postoperative infections especially after insertion of surgical prostheses. The diagnosis of a postoperative intravascular infection caused by *Staph.epidermidis* is based on its isolation from several blood cultures, to differentiate contaminated from valid positive blood cultures. In Chapter VI this problem was assessed by examining the results of concurrently taken paired blood samples from 273 patients after open-heart surgery. Seven (1.3%) out of 537 paired samples contained *Staph.epidermidis* in both cultures. Although the isolation of *Staph.epidermidis* from both blood cultures of a sample pair suggests a bacteraemia due to *Staph.epidermidis*, statistical analysis showed that the seven paired blood samples could be explained to be positive for *Staph.epidermidis* as a result of contamination. This was supported by the clinical course and by the results obtained from additional susceptibility testing and biotyping, which indicated non-identity of the isolated strains.

## CHAPTER IX

### SAMENVATTING

In de afgelopen decennia is in toenemende mate aandacht geschonken aan het probleem van het optreden van infecties na hartchirurgie (hoofdstuk I). Patienten die een open-hartoperatie ondergaan zijn blootgesteld aan talrijke risicofactoren voor het krijgen van deze postoperatieve infecties. Over postoperatieve endocarditis is veel meer geschreven dan over extracardiale infecties na open-hartchirurgie.

Infectiebewaking is een middel ter preventie van ziekenhuisinfecties. In dit proefschrift wordt een prospectief onderzoek beschreven naar enkele methoden ter bewaking van infecties. Deze methoden waren onderdeel van een infectiebewakingsprogramma toegepast tijdens de eerste 18 maanden na het beginnen van hartchirurgie in het Catharina Ziekenhuis te Eindhoven. In deze periode, van februari 1978 tot juni 1979, werden 182 open-hartoperaties verricht. Er werd een registratie gedaan van infecties die optraden na 178 van deze 182 open-hartoperaties, aangezien vier patienten stierven op de dag van de operatie. Deze registratie droeg een prospectief karakter en was gebaseerd op de in hoofdstuk II beschreven diagnostische criteria. In hoofdstuk II wordt tevens een voor deze studie relevante beschrijving gegeven van ruimtelijke en materiële voorzieningen van de cardio-chirurgische afdeling van het Catharina Ziekenhuis te Eindhoven, alsmede van de klinische procedures die onderdeel vormden van de behandeling van de patient voor, tijdens en na een open-hartoperatie. Tenslotte worden in dit hoofdstuk de incidenties van infecties optredend na deze 178 open-hartoperaties weergegeven. Vijfenzestig (35%) patienten maakten een postoperatieve infectie door waarvan 11 meer dan één infectie. Vroeg optredende (binnen 60 dagen) postoperatieve endocarditis en postoperatieve sepsis traden elk op bij zeven (3.9%) patienten. Postoperatieve lage luchtweginfecties werden gezien bij 48 (26.9%), bacteriurie bij drie (1.7%) en postoperatieve wondinfecties bij acht (4.5%) van de 178 patienten.

De microorganismen die postoperatieve infecties veroorzaken kunnen uit diverse bronnen afkomstig zijn. De microbiële flora van de open-hartpatienten zelf, zoals aanwezig op de eerste dag van de opname, kan een dergelijk bron zijn. Daarom worden in sommige cardio-chirurgische klinieken pre-operatief bacteriologische kweekuitstrijkjes genomen van diverse plaatsen van de huid en slijmvliezen van open-hartoperatiepatienten. Er is echter nooit een grondige studie verricht naar de waarde van een dergelijk bacteriologisch onderzoek, met als doel het bestuderen van de relatie tussen de microorganismen die eenmalig pre-operatief van de patient gekweekt worden en de microorganismen die postoperatief infecties veroorzaken. In hoofdstuk

III worden de resultaten van een dergelijk onderzoek weergegeven. Deze toonden aan dat bij ongeveer één derde van de postoperatieve infecties een gelijksoortig microörganisme geïsoleerd werd als uit de pre-operatieve kweken van de patient. Dit suggereert dat het merendeel van de infecties veroorzaakt werd door microörganismen waarmee de patient tijdens het verblijf in het ziekenhuis gekoloniseerd werd. Postoperatieve endocarditis en sepsis werden voor het grootste gedeelte veroorzaakt door staphylococcen terwijl bij lage luchtweg- en urineweginfecties vooral Gram negatieve microörganismen werden geïsoleerd. Wondinfecties werden zowel door Gram negatieve als Gram positieve microörganismen veroorzaakt. In zeventig procent van de infecties waren de microörganismen gevoelig voor het als profylactisch antibioticum toegediende cephalotine, zoals bleek uit de resistentiebepaling van de isolaten. In dit hoofdstuk werd aan de hand van de resultaten van de kweken van de tip van de bij de patient verwijderde intravasculaire lijnen, wonddrains en urine-catheters aangetoond dat de aanwezigheid van microörganismen op de tip van deze lijnen en drains een postoperatieve infectie veroorzaakt door dezelfde microörganismen, over het algemeen niet kon voorspellen. Alleen bij 69% van de patienten met een lage luchtweginfectie werd een gelijksoortig microörganisme gekweekt van de tip van de endotracheale tube.

De betrouwbaarheid van de uitstrijkmethode ter opsporing van neus- en keel dragers van *Staphylococcus aureus* onder patienten en ziekenhuispersoneel en de continuïteit van dit dragerschap in de tijd was doel van onderzoek in hoofdstuk IV. De nauwkeurigheid van de uitstrijktechniek werd onderzocht door middel van twee direct na elkaar uitgevoerde kweekuitstrijken uit de neus en keel van patienten en ziekenhuispersoneel (eerste onderzoek). Van de patienten zou 8.3% niet als *Staph. aureus* neus dragers en 16.6% niet als *Staph. aureus* keel dragers herkend zijn als slechts éénmaal uitgestreken was. Tweemaal uitstrijken van de neus en keel van het ziekenhuispersoneel leverde gelijkwaardige percentages op. De continuïteit van het *Staph. aureus* neus- en keel dragerschap werd onderzocht door de keel- en neus flora opnieuw te onderzoeken (tweede onderzoek) met behulp van één uitstrijkje op de tweede dag na het eerste onderzoek bij de patienten en op de zevende dag bij het ziekenhuispersoneel. De aanwezigheid van *Staph. aureus* in de neus- en keel flora bleek uit dit tweede onderzoek in beide groepen niet constant, voornamelijk als gevolg van het verdwijnen van dit microörganisme uit de neus- en keel flora. Wij konden dit verlies niet verklaren. De beperking van de uitstrijktechniek en de in tijd variabele aanwezigheid van *Staph. aureus* in de neus- en keel flora van patienten zouden een verklaring kunnen zijn voor het door



ons niet kunnen vaststellen van de relatie tussen het preoperatief dragerschap van *Staph.aureus* bij patienten en het optreden van postoperatieve infecties door dit microörganisme. Deze relatie werd door anderen wel aangetoond.

Een ander onderdeel van het infectiebewakingsprogramma, het bacteriologisch bewaken van het extracorporele circuit voor en tijdens de extracorporele circulatie, is onderwerp van de studie beschreven in hoofdstuk V. Voor het begin en tegen het einde van de extracorporele circulatie werd een kweekmonster afgenomen uit de inhoud van het circuit. Uit 31 (25.6%) van de 121 kweekmonsters van de vloeistof waarmee het circuit voor de extracorporele circulatie werd gevuld, werden microörganismen gekweekt. Zes (5.0%) van de 121 kweekmonsters van het bloed van de oxygenator, afgenomen op het einde van de extracorporele circulatie, waren positief. Uit de circuitvloeistof voor aanvang van extracorporele circulatie werden vooral *Staphylococcus epidermidis* en *Bacillus* gekweekt, terwijl uit de oxygenatormonsters *Bacillus*, *Aspergillus*, Gram positieve en Gram negatieve microörganismen werden geïsoleerd. Er werd geen verband gevonden tussen de resultaten van het bacteriologisch onderzoek van de inhoud van het extracorporele circuit voor begin en einde van de extracorporele circulatie en het optreden van postoperatieve bacteriaemie, sepsis en/of endocarditis. Het onderzoek naar de waarde van het bacteriologisch bewaken van het extracorporele circuit werd uitgebreid tijdens 45 operaties, veronderstellend dat een groter aantal kweekmonsters een toename van het aantal positieve monsters zou laten zien. Hoewel onder deze 45 operaties, waarbij frequenter bloedkweken werden afgenomen, 30 gecontamineerde circuits werden gevonden, werd wederom geen relatie vastgesteld met het optreden van post-operatieve bacteriaemie, sepsis en/of endocarditis na deze 45 operaties.

*Staph.epidermidis* wordt over het algemeen beschouwd als een niet pathogeen microörganisme. Het wordt regelmatig als contaminant uit bloedkweken geïsoleerd. *Staph.epidermidis* kan echter postoperatieve infecties veroorzaken vooral na implantatie van een chirurgische prothese. Voor de diagnostiek van postoperatieve intravasculaire infecties veroorzaakt door *Staph.epidermidis* is het belangrijk een onderscheid te maken tussen een *Staph.epidermidis* positieve bloedkweek ten gevolge van contaminatie dan wel ten gevolge van bacteriaemie. Dit kan door middel van herhaaldelijk isoleren van dit microörganisme uit een serie bloedkweken. In hoofdstuk VI worden de resultaten besproken van 537 paarsgewijze afgenomen bloedkweken afkomstig van 273 patienten na open-hartchirurgie. Beide bloedkweken van zeven (1.3%) gepaarde

monsters bevatten *Staph.epidermidis*. Hoewel de isolatie van *Staph.epidermidis* uit beide kweekmonsters van paarsgewijs afgenomen bloedkweken suggestief is voor een bacteriamie door *Staph.epidermidis*, kon de isolatie van *Staph.epidermidis* uit deze zeven gepaarde bloedkweken op statistische gronden verklaard worden door contaminatie. Deze bevinding werd ondersteund door het postoperatieve klinisch beloop bij deze patienten en door aanvullend onderzoek van het resistentiepatroon en het biotype van deze stammen, die de ongelijkheid van deze isolaten aantoonde.